

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-343414

(43)Date of publication of application : 03.12.2003

(51)Int.Cl.

F03D 3/06

(21)Application number : 2002-149077

(71)Applicant : FJC:KK

SUZUKI MASAHIKO

(22)Date of filing : 23.05.2002

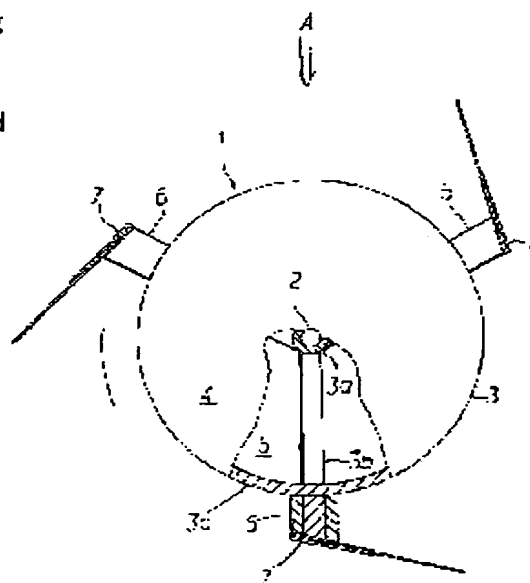
(72)Inventor : SUZUKI MASAHIKO

## (54) WINDMILL AND WIND RECEIVING WING

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a windmill having wind receiving wings without easily receiving resistance of wind even from a head wind because the shapes thereof sometimes become parallel to the head wind, and suitable for industrial power, in a windmill having a vertical main spindle.

**SOLUTION:** This windmill 1 is so structured that a rotation main body 3 having a heavy weight 3C in its centrifugal part is mounted to the vertical main spindle 2; a plurality of the wind receiving wings 7 are installed on the main body 3; and the rear part in the rotation direction of each receiving wing 7 is so formed as to be bent by wind.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

17.05.2005

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号  
特開2003-343414  
(P2003-343414A)

(43)公開日 平成15年12月3日(2003.12.3)

(51)Int.Cl.<sup>7</sup>

F 0 3 D 3/06

識別記号

F I

F 0 3 D 3/06

テームコード\*(参考)

C 3 H 0 7 8

審査請求 未請求 請求項の数12 O L (全 11 頁)

(21)出願番号 特願2002-149077(P2002-149077)

(22)出願日 平成14年5月23日(2002.5.23)

(71)出願人 399032503  
株式会社エフジェイシー  
静岡県浜北市中瀬594番地の2

(71)出願人 000251602  
鈴木 政彦  
静岡県浜北市中瀬594番地の2

(72)発明者 鈴木政彦  
静岡県浜北市中瀬594-2

(74)代理人 100060759  
弁理士 竹沢 荘一 (外2名)

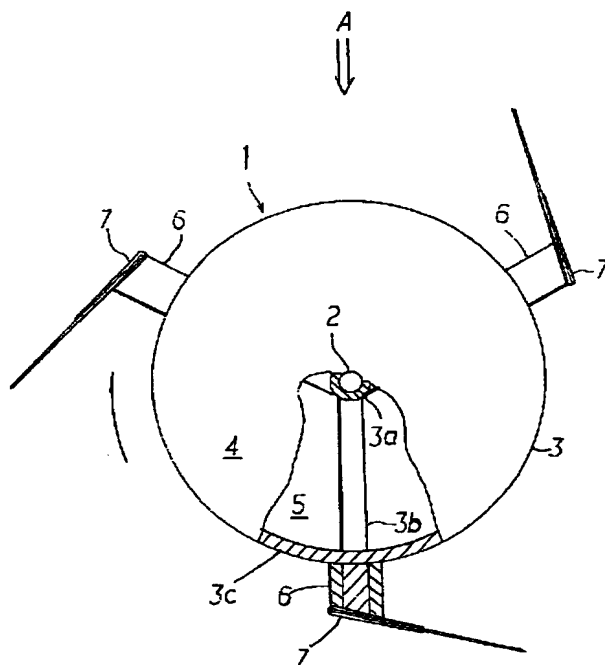
Fターム(参考) 3H078 AA06 CC02 CC03 CC04 CC31

(54)【発明の名称】 風車並びに風受羽根

(57)【要約】

【課題】この発明は、垂直主軸の風車において、風受羽根の形状が、向かい風に対してマイナスとなることから、向かい風に対しても風の抵抗を受けにくい風受羽根を持ち、産業用動力に適した風車を提供することを目的としている。

【解決手段】 遠心部に重錘3Cを有する回転主体3を、垂直主軸2に装着し、該回転主体3に複数の風受羽根7が配設された構成において、該風受羽根7は、回転方向の後部が風によって、屈曲可能に構成されている風車1。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 遠心部に重錘を有する回転主体を、垂直主軸に装着し、該回転主体に複数の風受羽根が配設された構成において、該風受羽根は、風受羽根の回転方向の後部が、風によって屈曲可能に構成されていることを特徴とする風車。

【請求項 2】 前記風受羽根は、断面翼状に形成された羽根支持体を介して回転主体の遠心部に、接線に対して 0 度～90 度の範囲で固定されていることを特徴とする、請求項 1 に記載された風車。

【請求項 3】 前記風受羽根は、受風膜板部の先方に基体が長く突設され、該基体の先端部は、回転主体にヒンジ部を介して旋回自在に装着され、風力によって、回転主体外周の接線に対して、0 度～90 度の範囲で旋回可能に構成されていること、を特徴とする請求項 1 に記載された風車。

【請求項 4】 前記回転主体は、軸部から放射方向に配設された支持アームの先端部に、回転慣性を高める重錘が装着され、その上下に上下被体が被着されていることを特徴とする、請求項 1～3 のいずれかに記載された風車。

【請求項 5】 前記回転主体は、軸部から放射方向に配設された支持アームの先端部に、回転慣性を高める重錘が装着され、軸部の近域において支持アームの上下に、上下被体が装着され、該上下被体に風受羽根が配設されていることを特徴とする、請求項 1～3 のいずれかに記載された風車。

【請求項 6】 前記回転主体は、軸部から放射方向に配設された支持アームの先端部に、回転慣性を高める重錘が装着され、軸部の近域において支持アームの上方に、上被体を有する羽根取付手段が配設され、該羽根取付手段に風受羽根が配設されていることを特徴とする、請求項 1～3 のいずれかに記載された風車。

【請求項 7】 遠心部に重錘を有する回転主体が、垂直主軸に装着され、該垂直主軸は下端に細径部が形成され、該細径部の下端部で重量を支持するように下軸受で支持され、前記回転主体には上下被体が被着され、該上下被体の遠心部に、複数の風受羽根が配設され、該風受羽根は、風受羽根の、回転方向の後部が、風によって、屈曲可能に設定されていることを特徴とする、請求項 1 に記載された風車。

【請求項 8】 遠心部に重錘を有する回転主体が、垂直主軸に装着され、該垂直主軸は下端に細径部が形成され、該細径部の下端部で重量を支持するように下軸受で支持され、前記回転主体には上下被体が被着され、該上下被体の遠心部に、複数の風受羽根が配設され、該風受羽根は、受風膜板の先方に基体が長く突設され、該基体の先端部は、回転主体にヒンジ部を介して旋回自在に装着され、風力によって、回転主体外周の接線に対して、0 度～90 度の範囲で旋回可能に構成されていること、

を特徴とする請求項 1 に記載された風車。

【請求項 9】 遠心部に重錘を有する回転主体が、垂直主軸に装着され、回転主体は、軸部から放射方向に配設された支持アームの先端部に、回転慣性を高める重錘が装着され、その上下に上下被体が配設され、該回転主体に複数の風受羽根が配設され、該風受羽根は、基端部を略二つ折りとして上下被体に、側方から跨着すると共に、羽根先端部は垂直に開いて回転主体の外方に突出させ、風によって羽根先端部が屈曲可能に構成されたことを特徴とする風車。

【請求項 10】 正面において、基体から、後方上下斜めに支持骨が突設され、該上下支持骨の間に受風膜板が、後部広がり略魚尾鰭状に形成され、その後部が風によって屈曲可能に構成されていること、を特徴とする風車用風受羽根。

【請求項 11】 正面において、先方に長く基体が突設され、該基体の後部から後方上下斜めに支持骨が突設され、該上下支持骨の間に受風膜板が、後部広がり略魚尾鰭状に形成されて、風によって屈曲可能に構成され、前記基体の先端部には、回転主体に装着するヒンジ部が形成されていること、を特徴とする風車用風受羽根。

【請求項 12】 前記風受羽根は、弾性繊維強化樹脂で形成され、該弾性繊維強化樹脂のマトリックスは、不飽和ポリエステル樹脂、エポキシ樹脂、ウレタン樹脂、エポキシアクリレート樹脂、ウレタンアクリレート樹脂の中から選択され、該樹脂単体は、常温での引張伸率が、破断時に 35% 以上になるよう設定され、繊維強化材は、無機繊維と有機繊維の混合体であり、この複合材の引張伸率は、破断時に 30% 以上具備していることを特徴とする請求項 10、11 のいずれかに記載された風車用風受羽根。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、風車並びに風受羽根に係り、特に垂直主軸に装着された回転主体の、遠心部に配設された風受羽根が、向かい風に対しては、風によって屈曲可能状に構成されていて、風の抵抗が低減され、追い風に対しては、広い面積の受風部分が主軸から最も遠い位置に移動して、受風力を最大にすることができる風車に係り、これら風受羽根の変化が、風速と回転主体の回転速度との間のバランスによって、自然にベストバランスに設定されるように構成された、産業動力用の風車に適した風車、並びに風受羽根に関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来、風車は、縦軸と横軸とがある。風のエネルギー回収率は、縦軸で約 35%、横軸で約 45% といわれており、必然的に横軸風車が主流になっている。しかし横軸風車は、風の向きに対向しなければ、回転効率が落ちるという難点がある。また縦軸風車は、主軸の片側の羽根は、向かい風による抵抗を受けるという

難点がある。

【0003】本願発明者は、梔子の原理と、フライホイールの回転慣性との利用により、風力回収率の高い垂直軸の風車（例えば特願2001-397751号、特願2001-013467号、特願2002-037309号、2002-55268号、2002-109567号等）を開発した。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】前記垂直軸の風車も、回転慣性の高まりに伴って、風受羽根が、向かい風に対して抵抗となって、回転にマイナスとなることもあることから、風受羽根の形状について検討をする必要がある。また、風受羽根は、形状並びに取付位置が固定されているので、特定の位置で特定の向きに設定されている場合、風力の変化、回転速度の変化に適合することができない。

【0005】この発明は、向かい風に対しては、風の抵抗が軽減され、追い風に対しては、受風力を最大にすることができるように、風受羽根の位置、形状が自然に変化し、風速と回転主体の回転速度との間のバランスによって、自然にベストバランスに設定されるように構成された、産業動力用の風車に適した風車、並びに風受羽根を提供することを目的としている。

【0006】

【課題を解決するための手段】この発明は、前記課題を解決するために、次のような技術的手段を講じた。すなわち、垂直主軸に、風受羽根を有する回転主体が配設され、回転主体に垂直主軸を覆うカバーを設けることによって、通過する風の一定密度に抵抗を与える。風は同じ密度で流れようとし、抵抗物（カバー）の周囲を加速して通過する。

【0007】この抵抗物を避けて周囲へ加速して通過する風を、抵抗物を利用して風受羽根に誘導して、密度の濃い、加速された風を風受羽根に受けて回転効率アップを図る。カバーの外周部に風受羽根を配設することによって、垂直主軸からより遠くに風受羽根を配設しても、強度を維持できる。また垂直主軸からより遠くに風受羽根があることによって、微弱な風力で大きな回転力を得ることが出来る。

【0008】また、この発明においては、風受羽根が弾性的に形成されているため、形状を風力により変化させ、あるいは、風力により位置を変化させるように構成した。回転主体の回転速度が、風速より著しく遅いときは、風受羽根は風によって最大径に広がり、回転主体の速度が加速されて風速に追いついた時は、風受羽根の位置する回転径は、風の抵抗をうけて小さくなり、自然に風速と回転主体の回転速度のバランスのとれる回転径となる。

【0009】風速が回転主体の回転速度より低下したときは、風の影響を受けずに風受羽根の回転径は最小にな

る。また回転主体の回転速度より風速が大きくなると、その差分、風受羽根の回転径が風によって広がり、風速と回転主体の回転速度のバランスが自然に取れて、風受羽根の位置移動と、風受羽根の形状変化が風によって自然にコントロールされ、間断なく変化する風のエネルギーを最大限に効率良く受けることが出来る。

【0010】また、強風のときは、停止した状態で風受羽根は風に靡き、受風面積を最小として、破壊を防ぐことができる。この発明の具体的な内容は次の通りである。

【0011】(1) 遠心部に重錘を有する回転主体を、垂直主軸に装着し、該回転主体に複数の風受羽根が配設された構成において、該風受羽根は、風受羽根の回転方向の後部が、風によって屈曲可能に構成されている風車。

【0012】(2) 前記風受羽根は、断面翼状に形成された羽根支持体を介して、回転主体の遠心部に、接線に対して0度～90度の範囲で固定されている、前記(1)に記載された風車。

【0013】(3) 前記風受羽根は、前記風受羽根は、受風膜板部の先方に基体が長く突設され、該基体の先端部は、回転主体にヒンジ部を介して旋回自在に装着され、風力によって、回転主体外周の接線に対して、0度～90度の範囲で旋回可能に構成されている、前記(1)に記載された風車。

【0014】(4) 前記回転主体は、軸部から放射方向に配設された支持アームの先端部に、回転慣性を高める重錘が装着され、その上下に上下被体が被着されている、前記(1)～(3)のいずれかに記載された風車。

【0015】(5) 前記回転主体は、軸部から放射方向に配設された支持アームの先端部に、回転慣性を高める重錘が装着され、軸部の近域において支持アームの上下に、上下被体が装着され、該上下被体に風受羽根が配設されている、前記(1)～(3)のいずれかに記載された風車。

【0016】(6) 前記回転主体は、軸部から放射方向に配設された支持アームの先端部に、回転慣性を高める重錘が装着され、軸部の近域において支持アームの上方に、上被体を有する羽根取付手段が配設され、該羽根取付手段に風受羽根が配設されている、前記(1)～(3)のいずれかに記載された風車。

【0017】(7) 遠心部に重錘を有する回転主体が、垂直主軸に装着され、該垂直主軸は下端に細径部が形成され、該細径部の下端部で重量を支持するように下軸受で支持され、前記回転主体には上下被体が被着され、該上下被体の遠心部に、複数の風受羽根が配設され、該風受羽根は、風受羽根の、回転方向の後部が、風によって、屈曲可能に設定されている、前記(1)に記載された風車。

【0018】(8) 遠心部に重錘を有する回転主体が、

垂直主軸に装着され、該垂直主軸は下端に細径部が形成され、該細径部の下端部で重量を支持するように下軸受で支持され、前記回転主体には上下被体が被着され、該上下被体の遠心部に、複数の風受羽根が配設され、該風受羽根は、受風膜板の先方に基体が長く突設され、該基体の先端部は、回転主体にヒンジ部を介して旋回自在に装着され、風力によって、回転主体外周の接線に対して、0度～90度の範囲で旋回可能に構成されている、前記(1)に記載された風車。

【0019】(9) 遠心部に重錘を有する回転主体が、垂直主軸に装着され、回転主体は、軸部から放射方向に配設された支持アームの先端部に、回転慣性を高める重錘が装着され、その上下に上下被体が配設され、該回転主体に複数の風受羽根が配設され、該風受羽根は、基端部を略二つ折りとして上下被体に側方から跨着すると共に、羽根先端部は垂直に開いて回転主体の外方に突出させ、風によって羽根先端部が屈曲可能に構成された風車。

【0020】(10) 正面において、基体から、後方上下斜めに支持骨が突設され、該上下支持骨の間に受風膜板が、後部広がりの略魚尾鰭状に形成され、その後部が風によって屈曲可能に構成されている風車用風受羽根。

【0021】(11) 正面において、先方に長く基体が突設され、該基体の後部から後方上下斜めに支持骨が突設され、該上下支持骨の間に受風膜板が、後部広がりの略魚尾鰭状に形成されて、風によって屈曲可能に構成され、前記基体の先端部には、回転主体に装着するヒンジ部が形成されている風車用風受羽根。

【0022】(12) 前記風受羽根は、弾性繊維強化樹脂で形成され、該弾性繊維強化樹脂のマトリックスは、不飽和ポリエステル樹脂、エポキシ樹脂、ウレタン樹脂、エポキシアクリレート樹脂、ウレタンアクリレート樹脂の中から選択され、該樹脂単体は、常温での引張伸率が、破断時に35%以上になるよう設定され、繊維強化材は、無機繊維と有機繊維の混合体であり、この複合材の引張伸率は、破断時に30%以上具備している前記(10)(11)のいずれかに記載された風車用風受羽根。

【0023】

【発明の実施の形態例】この発明の実施の形態例を、図面を参照して説明する。図1は風車の要部平面図、図2は風車の要部縦断正面図、図3は風受羽根の正面図である。風車(1)の垂直主軸(2)に、回転主体(3)が水平に装着されている。該回転主体(3)は、例えば直径4メートルである。図1中符号(8)は軸受部、(9)は回転センサ、(10)は自動制御器、(11)は電磁ブレーキ、(12)は伝動手段である。

【0024】前記垂直主軸(2)は、下端部に細径部(2a)が形成されて、該細径部(2a)は下軸受(8a)で支持されている。また垂直軸受(2)の中間部には、横揺れ防止のためのカラー(2b)が装着されて、該カラー(2b)部分は上軸

受(8b)で支持されている。該垂直主軸(2)の直径は、上部は例えば10センチ、細径部(2a)は2センチに設定されている。すなわち、垂直主軸(2)に配設された回転主体(3)の荷重は、下軸受(8a)で支持されるため、接触摩擦抵抗を小さくすることができる。

【0025】前記回転主体(3)の軸部(3a)から放射方向へ、複数の支持アーム(3b)が配設されている。該各支持アーム(3b)の先端部に、環状の重錘(3c)が装着されて、軸部(3a)、支持アーム(3b)、環状の重錘(3c)とでフライホイールが構成されている。

【0026】前記重錘(3c)は、回転主体(3)の回転慣性を高めて、風速の強弱に対応して、安定した回転速度を維持させるためのものである。該重錘(3c)の重量は、例えば環状の重錘の直径4m、50kg～250kgの範囲で、回転主体(3)の半径、並びに風受羽根(7)の面積、枚数などに適合させて大きさや重量が調整される。

【0027】図中符号(4)は上被体、(5)は下被体である。上被体(4)は中央部を膨出させて勾配を高くし、下被体(5)よりも、表面積が広くなるように、直径方向の表面長さが約5%～6%長くなるように設定されている。上被体(4)、下被体(5)共にFRP(繊維強化樹脂)の成形体で、上下別体で成形したものを、図示しないネジ止めなど任意の方法で固定する。

【0028】この回転主体(3)が、回転して風が当たり、あるいは風を切ると、上被体(4)の上面長さが、下被体(5)長さより風流方向へ長いために、上被体(4)を通過する風流の方が、下被体(5)の下面を通過する風流よりも早くなり、上被体(4)上部が負圧になるので、上昇気流が生じる。

【0029】この上昇気流によって、回転主体(3)の高速回転時には、図1における左方の風受羽根(7)の内側で、上昇気流が生じるため、回転方向へ押す力が生じ、向かい風の抵抗が軽減される。

【0030】前記回転主体(3)の外周端部に、放射方向を向く複数(図では3個)の羽根支持体(6)を介して、複数の風受羽根(7)が配設されている。勿論風受羽根(7)は、回転主体(3)に直接装着することができる。

【0031】前記羽根支持体(6)は、断面が略、飛行機の翼状に形成されている。従って、この羽根支持体(6)が風を切るときは、羽根支持体(6)の上域は負圧となり、風受羽根(7)の後内側方に上昇気流が生じて、該上昇気流は風受羽根(7)を回転方向へ押す。

【0032】前記風受羽根(7)は、図3に正面を示すように、例えば前後幅2m、高さ2mで、弾性合成樹脂を使用したFRPで形成されている。風受羽根(7)の形状は、正面で略三角形、略魚尾鰭のように後広がりに形成されている。図3においては、正面で上下対称形が示されているが、上下で非対称形でもかまわない。

【0033】図3において、風受羽根(7)は、繊維強化樹脂(FRP)で形成されている。マトリックスとして

は、弾性熱硬化性樹脂、例えば不飽和ポリエステル樹脂、エポキシ樹脂、ウレタン樹脂、エポキシアクリレート樹脂、ウレタンアクリレート樹脂の中から選択される。その樹脂単体は、常温での引張伸率が、破断時に35%以上である。

【0034】前記弾性熱硬化性樹脂の配合率は、常温での引張伸率が、破断時に35%以上となる範囲で適宜組合わせることができる。この樹脂の硬化は、硬化促進剤複種類と硬化剤複種類との組合わせで、常温加熱硬化が可能である。

【0035】使用される繊維強化材として、無機繊維、例えばガラス繊維、金属繊維からなるマット、一方向材、織物など。有機繊維として、例えばビニロン、ナイロン、ポリエステル、ポリエチレン、など伸びる繊維である。これら複合材の引張伸率は、破断時に30%以上備えている。

【0036】前記無機繊維と有機繊維の割合は、無機繊維30重量%～50重量%、有機繊維は50重量%～70重量%の範囲で選択される。ただし、骨部分、屈曲部など部分的には無機繊維を50重量%～70重量%の割合とすることが出来る。

【0037】前記有機繊維は、単体よりは2種以上の混合体の方が、それぞれの持つ欠点をカバーすることが出来る。従ってそれぞれ25重量%～50重量%の範囲で、組合わせることが出来る。この伸びる繊維の選択によって、羽根成形体の弾力性、屈曲性がより向上した。

【0038】前記風受羽根(7)は、正面において、基体(7a)の前上下部から、支持骨(7b)がそれぞれ後方上下斜方へ突出され、該上下支持骨(7b)間に、膜状の受風膜板(7c)が形成されて、全体として魚尾鰭状に形成されている。勿論、鰭尾鰭状、泥鰌尾鰭状、扇面状、団扇状でもかまわない。

【0039】前記支持骨(7b)は、上下支持骨(7b)の中間に複数本、配設することができる。また風受羽根(7)は、全体として、先端に向かって細く構成している。これによって、先端部がしなやかになり、向かい風による撓みと、追い風に対応する屈曲の切り返しが容易になる。

【0040】前記支持骨(7b)は、基端部は上下幅があり、途中から先端部へかけて細く設定されている。従って、風受羽根(7)は、前後の中程から先方は、魚の尾鰭のように柔軟性を有し、風によって屈曲ができるように弾性的に設定されている。

【0041】また、支持骨(7b)は弾性と柔軟性があるために、風受羽根(7)に風を前から受けると、上下支持骨(7b)の先端部が内方に撓み、受風膜板(7c)が帆船の帆のように風をはらんで、回転主体(3)に回転力を付与する。

【0042】該支持骨(7b)は、例えば鋼材、繊維強化材を使用して、あらかじめ成形したものを使用してよい

し、一体成形で成形してもよい。この場合、羽根支持体(6)は、風受羽根(7)の芯体(7a)と、一体成形で形成することが出来る。

【0043】前記風受羽根(7)の基体(7a)を、前記羽根支持体(6)の先端部に固定する。風受羽根(7)は、図1においては、平面において、回転主体(3)周囲の接線に対して、約15度の傾斜角度で固定されている。

【0044】この回転主体(3)に対する風受羽根(7)の取付角度は、回転主体(3)の接線に対して0度～90度の範囲で設定することができるが、90度に近い場合は、向かい風の抵抗、並びに空気との摩擦抵抗が大きくなるので、風受羽根(7)の屈曲性、並びに受風面積等からは10度～20度の範囲が好ましい。

【0045】前記のように構成された風車(1)は、垂直主軸(2)なので、全方向の風に対応することができる。また、向かい風の抵抗を受ける総風受羽根(7)の総面積より、回転力を受ける総風受羽根(7)の総面積の方が広いので、回転方向性が固定される。

【0046】図1において、A矢示の風が吹いている時、手前の風受羽根(7)には、全面に風を受け、かつ風受羽根(7)の後部を風が斜めに通過して、これを押すので、回転方向への回転推進力が得られる。

【0047】図1における右方の風受羽根(7)に当る風は、風受羽根(7)の外側、次いで内側を押して回転力を与える。また、回転主体(3)の上下を通過する風は、上下被体(4)(5)の傾斜面を、側方に方向を変えて通過するため、風受羽根(7)の後内側面を押す力となる。

【0048】図1における左方の風受羽根(7)に対しては、風速が低いときは、風受羽根(7)の後部が、風で内方へ撓むので、向かい風の抵抗を軽減させることができる。風速が高くなると、回転主体(3)にフライホイールによる回転慣性が高まり、回転主体(3)の上下を通過する風が、上昇気流を生じさせて、風受羽根(7)の後内側面を外側に押すことから、向かい風の抵抗を消化しながら、回転方向へ回転主体(3)を回転させる力が得られる。

【0049】図1において、回転主体(3)が30度右に回転したとき、手前左右に移動した風受羽根(7)は、全面に風を受けて大きな回転力が得られる。また左方から前部に移動した風受羽根(7)は、先端部を撓ませながら右に押される。

【0050】前記自動制御器(10)には、あらかじめ必要な制御データを入力させておく。風車(1)を風の通る場所に設定して、回転主体(3)が回転するとき、回転センサ(9)が垂直主軸(2)の回転速度を検知して、検知信号を自動制御器(10)に入力する。

【0051】回転主体(3)の回転数が、設定された回転数を越えたことを検知した、回転センサ(9)からの信号が、自動制御器(10)に入力されたときは、自動制御器(10)はブレーキ信号を出力して、電磁ブレーキ(11)を作動

させ、数分停止後、これを開放して、これを繰返して、回転数を所定の回転数の範囲内に維持させる。

【0052】台風時には、所定回転数を越えると、定時的に回転を停止させる。これによって、回転主体(3)は回転しないので、重錘(3c)による回転慣性が生じず、風受羽根(7)に対する風圧は、風受羽根(7)の受風膜板(7c)の弾力的な靡きによって回避される。

【0053】図4は第2実施例を示す風車の平面図、図5はその正面図である。前例と同じ部位には、同じ符号を付して説明を省略する。この形態例は、図1における風受羽根(7)の基体(7a)を前方に長く突出させ、該基体(7a)の先端部を、ヒンジ部(3d)を介して、回転主体(3)の周部に旋回自在に装着したことに特徴がある。

【0054】前記基体(7a)の長さは、例えば2m、縦幅20～30センチ、厚み10ミリ～50ミリで、長さ方向で屈曲性がある。従って、図5において、A矢示方向の向かい風が当たる場合、基体(7a)並びに受風膜板(7c)部分は、風下方向へ屈曲して、向かい風の抵抗が軽減される。

【0055】また追風を受ける風受羽根(7)は、図4に仮想線で示されるように、ヒンジ部(3d)を支点として、水平方向で90度に至るまで旋回することが出来る。この風受羽根(7)の旋回によって、受風膜板(7c)の端部の位置は、主軸(2)から約2mの位置にあったものが、3.5m～4mの位置にまで移動することから、梃子の原理が大きく作用し、垂直主軸(2)の回転に対する風力回収率が、圧倒的に向上する。

【0056】風車(1)の回転初めは、風受羽根(7)の基体(7a)を、回転主体(3)外周の接線に直角とした、最大の外形で回転を始める。回転主体(3)の回転速度が上がると、風速に近くなるに従って、風受羽根(7)の外径は、受風膜板(7c)の屈曲、風抵抗などによって小さくなる。垂直主軸(2)に負荷がかかり、回転速度が下がると、風受羽根(7)は外側に広がり、風を多く受ける。

【0057】このように、風速と回転速度との差によって、自然に風受羽根(7)の基体(7a)の移動角度、並びに受風膜板(7c)の屈曲度が、ベストバランスで保持される。図4に示す4枚羽根では、風を受ける受風膜板(7c)の位置は、少なくとも回転主体(3)の半径の2倍の位置にあり、受風力は最大となる。

【0058】向かい風のときは、基体(7a)が回転主体(3)外周の接線と並ぶために、回転主体(3)の半径に近づき、向かい風の抵抗は小さい。このような受風力は最大となり、損失は最少となる。この調節は、風受羽根(7)のもつ旋回性、屈曲性の構造と、風力、回転力の自然な相互作用によるものである。

【0059】そして、この風受羽根(7)によって、効率良く風力を回収し、回転主体(3)の重錘(3c)の持つ質量に力を与え、その質量と回転慣性に加速度をつけ、蓄積されたエネルギーを主軸(2)の回転エネルギーとして、

それを他の産業用エネルギーに変換して利用することができる。

【0060】図6は前記基体(7a)と回転主体(3)との間の、前記ヒンジ部(3d)の一例を示す平面図であり、符号(3e)は蝶番、(3f)は弾発材(板バネ)、(7d)は当接部である。以上の構成において、風受羽根(7)に風を受けた時、当接部(7d)に対するヒンジ部(3d)の弾発材(3f)の抵抗で、風力に適合して主軸(2)を通る放射方向へと開く。

【0061】基体(7a)が、回転主体(3)外周の接線と直角位置になったときは、前記当接部(7d)の基端部が、ヒンジ部(3d)前面に当接して停止される。また風受羽根(7)が向かい風を受けたときは、自然に元の位置に戻る。このヒンジ(3d)は一例であるので、例えば蝶番(3e)の代りに形状記憶合金、形状記憶繊維等を埋設しておくことが出来る。弾発材(3f)もコイルスプリング等、任意のものを使用することができる。

【0062】図7は第3実施例を示す風車の平面図、図8はその正面図である。前例と同じ部位には、同じ符号を付して説明を省略する。この形態例は、上下被体(4)(5)の直径を、重錘(3c)の直径より小さく構成して、該上下被体(4)(5)にも、中間羽根(71)を配設したことに特徴がある。

【0063】前記中間羽根(71)は、図7に示すように、正面横長な魚の尾鰭状に形成されて、基端部は、上下被体(4)(5)に固定されていて、後部は湾曲している。平面において、基端部から後部へかけて次第に薄く設定され、しなやかな弾力性をもっていて、向かい風には風下方向へ湾曲する。

【0064】図7における支持アーム(3b)の断面は翼状に形成されている。従って、各支持アーム(3b)の上域は負圧となり、その後部に上昇気流を生じさせて、各風受羽根(7)(71)の後部から、回転方向へ押す作用が生じる。また環状の重錘(3c)は、金属環状体(コンクリート、セラミックでも可)を芯として使用して、その外面をFRPで被覆している。

【0065】図9は第4実施例を示す風車の要部縦断面図であり、図10はその要部平面図である。前例と同じ部位には同じ符号を付して説明を省略する。この実施例は、図で判るように回転主体(3)の重錘(3c)部分よりも、主軸(2)寄りに風受羽根(7)があることに特徴がある。この形態は、重錘(3c)が比較的軽量の時に適する。

【0066】上記構成からなるこの形態例では、軸部(3a)と支持アーム(3b)と重錘(3c)とでフライホイールが構成されて、支持アーム(3b)は、それぞれ、その断面は翼状に形成されて、直接風に接触するように設定されている。

【0067】すなわち、支持アーム(3b)の上部に、上被体(4)を有するドーム状の羽根取付手段(4a)が配設され、該羽根取付手段(4a)の遠心部に、複数の風受羽根



(7)が配設されている。

【0068】また、重錘(3c)部分は、羽根取付手段(4a)よりも外に、環状に配設されている。上記構成からなるこの形態例においては、回転主体(3)が高速風で回転すると、各風受羽根(7)が向かい風の抵抗をうけて風下の方へと撓む。

【0069】回転慣性が高まると、支持アーム(3b)の上域が負圧となって、上昇気流が生じる。上昇気流は風受羽根(7)の回転後方から押す作用をすることから、各風受羽根(7)は元の姿勢に戻り、向かい風の抵抗を吸収しつつ回転する。

【0070】図11は第5実施例を示す風車の平面図、図12は図11におけるA-A線断面図である。前例と同じ部位には、同じ符号を付して説明を省略する。この形態例は、回転主体(3)の周縁部に、複数の風受羽根(72)の基端部を固定し、羽根の先端部は回転主体(3)の外周へ突出させたものである。

【0071】該風受羽根(72)は、その基端部は略二枚折りとして、回転主体(3)の上下に側方から跨がせて固定し、先端部は開いて垂直面に設定させ、平面略三角形に設定されている。材質は弾性軟質の樹脂板で形成されている。

【0072】従って、風受羽根(72)基端部の、風に対向する面は袋状となり、風をはらんで回転力を得ることが出来る。向かい風に対面するときは、前後の中間部が上下に変動して、先端部は風下へ湾曲する。

【0073】また、回転主体(3)の回転時には、上被体(4)上域が負圧となって、上昇気流が生じるため、風受羽根(72)の後方から、回転方向へ押す力が生じるので、向かい風の抵抗を吸収することができる。

【0074】この発明は、前記実施例に限定されるものではなく、目的に沿って適宜設計変更をすることが出来る。例えば回転主体の形状を円柱状、角柱状など縦長にすることができる。また球状にすることができる。用途も、風力発電機用、揚水用、製粉用、その他の産業用動力に使用することができる。

【0075】

【発明の効果】以上詳述したように、この発明は、次のような優れた効果を有している。

【0076】(1) 請求項1に記載された発明は、遠心部に重錘を有している回転主体を垂直主軸に装着し、該回転主体に複数の風受羽根が配設された構成において、該風受羽根は、回転方向の後部が風によって屈曲可能に構成されているので、垂直主軸から、より遠く離れた位置で、しかも風受羽根の面積の一番広い部分で風力を受けられるため、風力の回収効率が優れている効果がある。また風受羽根の後部が、風によって屈曲可能に設定されているので、各風受羽根のいずれかに、向かい風が当たる場合、向かい風が当たった風受羽根の後部が、風に逆らわずに屈曲して、向かい風の抵抗を軽減させること

ができる効果がある。

【0077】(2) 請求項2に記載された発明の風車は、前記風受羽根が、断面翼状に形成された羽根支持体を介して、回転主体の遠心部に、接線に対して0度～90度の範囲で固定されているので、回転主体の回転時に、羽根支持体の上域が負圧となり、気流が風受羽根の後内面にあたって、回転方向へ移動させる効果がある。

【0078】(3) 請求項3に記載された発明の風車は、前記風受羽根は、受風膜板の先方に基体が長く突設され、該基体の先端部は、回転主体にヒンジ部を介して旋回自在に装着されているので、向かい風に対しては、基体が接線に対して0度に近く接近して、風の抵抗が減少される。また追い風に対しては、基体が、接線に対して90度近くまで開き、受風膜板が、垂直主軸から、より遠くに移動するため、槌子の原理が効率良く作用して、風力の回収率を高めることができる効果がある。

【0079】(4) 請求項4に記載された発明の風車は、前記回転主体が、軸部から放射方向に配設された支持アームの先端部に、回転慣性を高める重錘が装着され、その上下に上下被体が被着されているので、回転主体は回転に伴い回転慣性が生じて、風の強弱に対して、安定した回転を維持させることができる効果がある。また上下被体があるため、上下被体に当って通過する風を、風受羽根に当てて推進力にさせることができる効果がある。

【0080】(5) 請求項5に記載された発明の風車は、前記回転主体が、軸部から放射方向に配設された支持アームの先端部に、回転慣性を高める重錘が装着され、軸部の近域において支持アームの上下に、上下被体が被着され、該上下被体にも風受羽根が配設されているので、風受羽根を内外二重に配設して、風力を効率良く回収することができる効果がある。

【0081】(6) 請求項6に記載された発明の風車は、回転主体の支持アームの先端部に、回転慣性を高める重錘が装着され、軸部の近域において支持アームの上方に、羽根取付手段が配設され、該羽根取付手段に風受羽根が配設されているので、羽根取付手段の遠心部に風受羽根を配設することによって、風受羽根よりも外側に重錘を位置させることができ、重錘の回転慣性によって、風受羽根における風の抵抗を消化させることができる効果がある。

【0082】(7) 請求項7に記載された発明の風車は、回転主体の回転に伴って回転慣性が生じ、向かい風に対しては風受羽根が風下に靡いて抵抗を軽減させる。追い風に対しては、風受羽根が遠心方向へ開いて、主軸から風受羽根先端部までの距離が長くなって、槌子の原理を十分に生かして、回転エネルギー効率を高めることができる効果がある。また、垂直主軸の下部が細径に形成されて、その下端部で重量を支持するように下軸受で支持されているので、回転主体の重量による摩擦抵抗が

小さく、回転効率が高い効果がある。

【0083】(8) 請求項8に記載された発明の風車は、重錘による回転主体の回転慣性が、回転効率を高め、風受羽根に対する向かい風の抵抗を、重錘の回転慣性が吸収できる効果がある。また垂直主軸は、細径部の下端部で重量を支持するように、下軸受で支持されているため、回転主体の重量による摩擦抵抗が小さく、回転効率を高める効果がある。風受羽根は、回転主体にヒンジ部を介して、旋回自在に装着されているため、向かい風には風受羽根が風力に逆らわず、追風には、受風の主要部が主軸から遠ざかり、垂直主軸の回転力を高める効果がある。

【0084】(9) 請求項9に記載された発明の風車は、遠心部に重錘を有する回転主体が、回転慣性を高める効果がある。回転主体の上下被体は、その部分で風の向きを羽根の方へ変向させて、回転力に寄与する効果がある。風受羽根は、基端部を略二つ折りとして上下被体に跨着され、その先端部は垂直に開いて回転主体の外方に突出されて、風によって先端部が屈曲可能に構成されているので、追い風に対しては、風受羽根が袋のようにはらみ、向かい風に対しては屈曲し、面積を縮小して風の抵抗を軽減させることができる効果がある。

【0085】(10) 請求項10に記載された発明の風受羽根は、正面において、芯体から、後方上下斜めに支持骨が突設され、該上下支持骨の間に受風膜板が、後部広がりの略魚尾鰭状に形成され、その後部が風によって屈曲可能に構成されているので、向かい風のときは、風下に靡いて抵抗を軽減させ、追い風の時は、風受羽根を風下に反らせて主軸からの距離を遠くして、風力回収効率を高める効果がある。

【0086】(11) 請求項11に記載された発明の風受羽根は、正面において、先方に長く基体が突設され、該基体の後部から後方上下斜めに支持骨が突設され、該上下支持骨の間に受風膜板が、後部広がりの略魚尾鰭状に形成されて、風によって屈曲可能に構成され、前記基体の先端部には、回転主体に装着するヒンジ部が形成されているので、該基体先端部を回転主体にヒンジ部を介して装着させる時、向かい風に対しては、風受羽根が風に靡き、追い風の時は、受風膜板部分が主軸から遠く位置するように自然に変位して、回転効率を高める効果がある。

【0087】(12) 請求項12に記載された発明の風受羽根は、弾性繊維強化樹脂で形成され、該弾性繊維強化樹脂のマトリックスは、不飽和ポリエステル樹脂、エポキシ樹脂、ウレタン樹脂、エポキシアクリレート樹脂、ウレタンアクリレート樹脂から選択され、該樹脂単体の

常温での引張伸率が、破断時に35%以上であるため、無機繊維、有機繊維を加えた複合体の、常温での引張伸率が、破断時に30%以上となり、全体として、弾性があり、風に靡いて撓み、また数次にわたる屈曲に対しても折損が生じにくく、耐久性に優れているという効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】風車の要部平面図である。

【図2】風車の要部縦断正面図である。

【図3】風受羽根の正面図である。

【図4】第2実施例を示す風車の平面図である。

【図5】第2実施例を示す風車の要部正面図である。

【図6】図5におけるヒンジ部分平面図である。

【図7】第3実施例を示す風車の平面図である。

【図8】図7における正面図である。

【図9】第4実施例を示す風車の要部正面図である。

【図10】図9における正面図である。

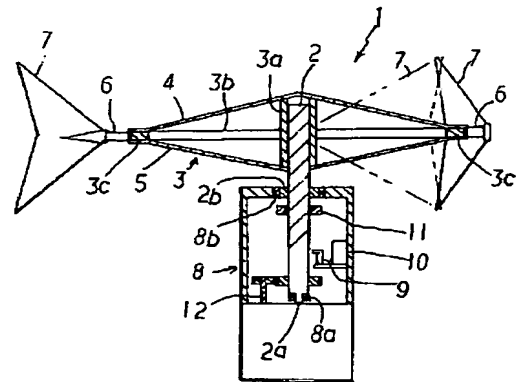
【図11】第5実施例を示す風車の平面図である。

【図12】図11における正面図である。

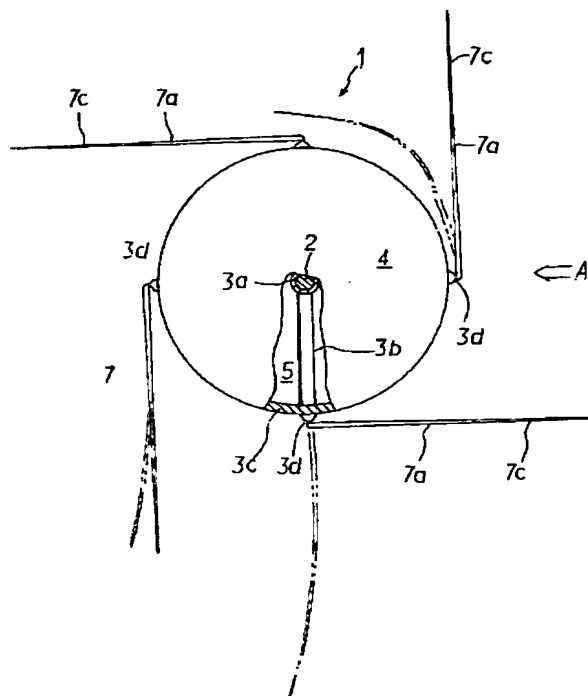
【符号の説明】

- (1)風車
- (2)垂直主軸
- (2a)細径部
- (3)回転主体
- (3a)軸部
- (3b)支持アーム
- (3c)環状の重錘
- (3d)ヒンジ部
- (3e)蝶番
- (3f)弾発材
- (4)上被体
- (4a)羽根取付手段
- (5)下被体
- (6)羽根支持体
- (7)(71)(72)風受羽根
- (7a)芯体
- (7b)支持骨
- (7c)受風膜板
- (7d)当接部
- (8)軸受部
- (8a)下軸受
- (8b)上軸受
- (9)回転センサ
- (10)自動制御器
- (11)電磁ブレーキ
- (12)伝動手段

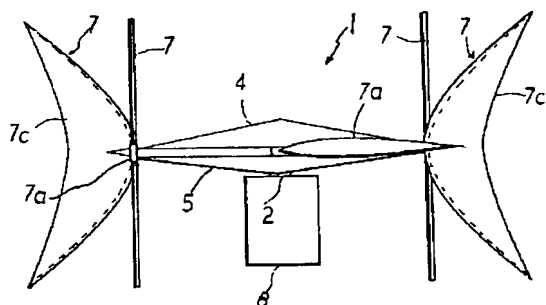
【図2】



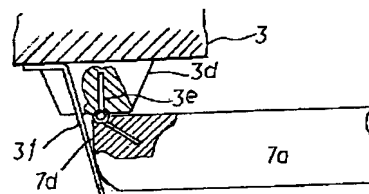
【図 4】



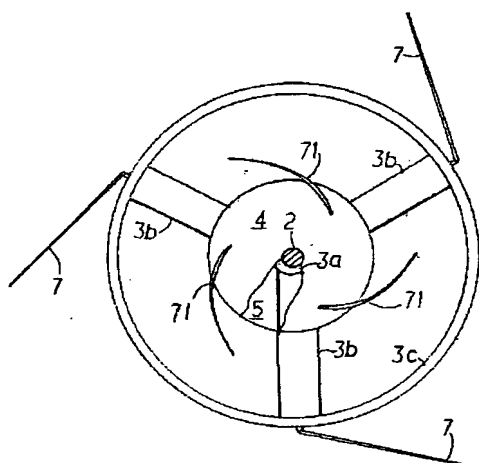
【図5】



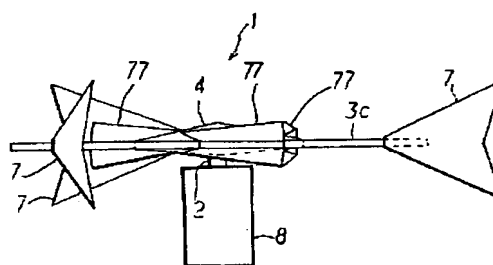
【図6】



【図7】



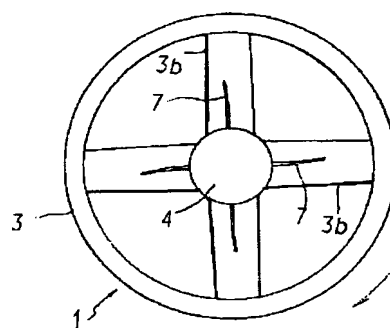
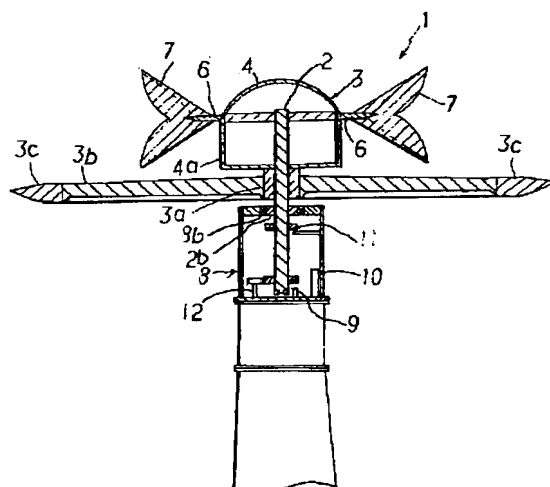
【図8】



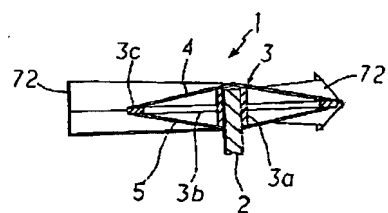
【図10】



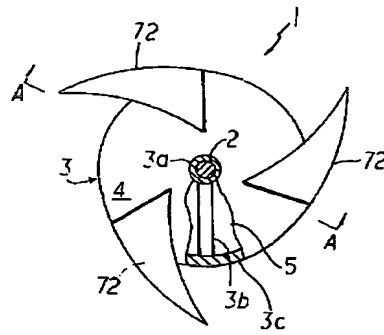
【図9】



【図12】



【図11】



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**